

Le démonstrateur du projet CoMinGreat à la STEP Heiderscheidergrund (Luxembourg) - L'histoire continue !

Paula Nuñez-Tafalla, Université du Luxembourg



Contexte luxembourgeois

Administration de la Gestion de l'Eaux (AGE)



Mise a jour 13 station d'épuration des eaux usées avec un traitement quaternaire (sélectionnées en raison de leur manipulation ou de leur rejet dans des masses d'eau sensibles)



Recommandation d'éliminer 80% des quatre micropolluants (entrée de la STEP comme référence) :

- Benzotriazole
- Carbamazépine
- Clarithromycine
- Diclofénac



Mise en œuvre des mesures AGE

AGE subventionne la construction du traitement quaternaire. Il est requiert:

- Étude de faisabilité avec Screening à réaliser (paramètres standard et 58 micropolluants)
- Étude dans le laboratoire de l'efficacité des technologies sélectionnés
- Étude préalable comparant différentes variantes des technologies
- Recommandation d'une l'installation pilote sur site pour:
 - Analyser l'efficacité
 - Se familiariser avec la technologie
 - Apprendre le fonctionnement

Projet Fentastic



Syndicat des eaux résiduaires du Nord



Sélectionnés comme évaluateurs des alternatives impartiaux

- Evaluation des efficacités des technologies dans le laboratoire
- Installation et opération de une installation pilote

Approche projet Fentastic

Heiderscheidergrund STEP (Luxembourg)
(12.000 HE)

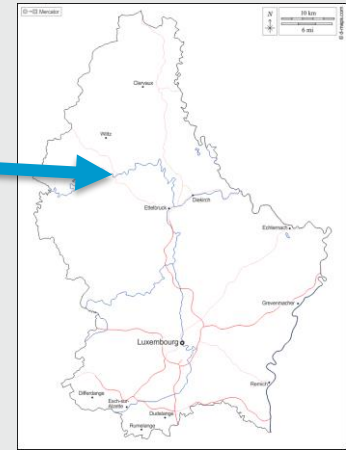
Trois scénarios:

- Photo-Fenton-*procédé d'oxydation*
- Filtre à Carbon actif en grain (CAG)
- Combinaison of photo-Fenton and CAG

possible
réutilisation
des lampes
UV existante

La combinaison permettra une amélioration de l'efficacité de l'élimination tout en réduisant le coût.

- Photo-Fenton: réduire le temps de traitement et/ou la dose de réactifs
- CAG prolonge la durée de vie.
- Éliminer des micropolluants qui ne sont pas éliminés par les FP seuls



Objectifs du projet Fentastic

Objectifs du projet

- Sélectionner la variante de procédé la plus durable et la plus économique pour HSG.
- Approfondir la connaissance des traitements d'épuration, de leur dimensionnement et de la réduction des coûts.
- Tester pour la première fois au Luxembourg des traitements et des technologies nouvelles dans le secteur de la purification de l'eau.

Deux phases: laboratoire et installation pilot

→ Actuellement installation pilot

Centre de démo du CoMinGreat

Installation pilote



Transfert de connaissances

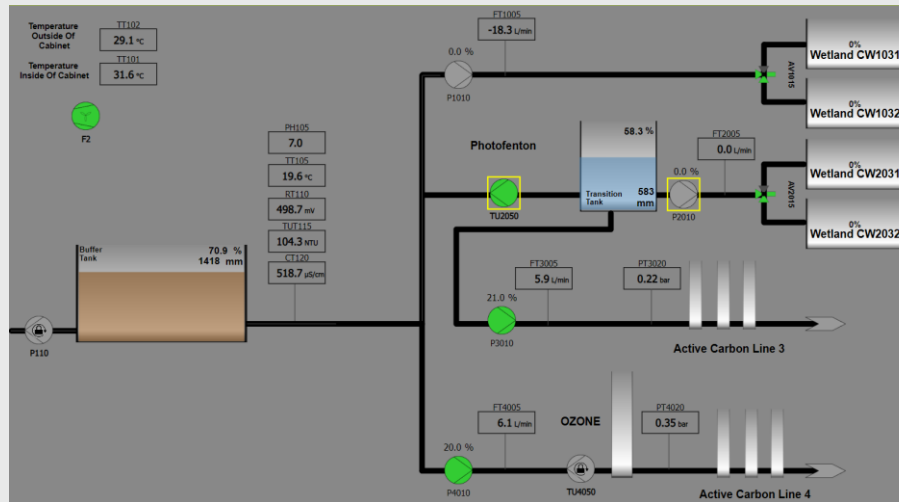
Connaissances de base disponibles

- Scénario optimal déjà étudié en photo-Fenton
- Nécessité de réduire le temps de contact de 60 à 20 minutes
- Nécessité d'installer un filtre à sable en amont du réservoir tampon pour réduire les matières solides et le boues en excès.

L'installation pilote

- Possibilité de tester le quatre technologies mais aussi séparément
- Très flexible est simple de modifier au besoins

Installation pilote Fentastic



Modifications du project Fentastic:

Line 1 ~~Filtre planté~~ ❌

Line 2 Photo-Fenton ✅ ↙ connecté avec ~~Filtre planté~~ ❌

Line 3 Filtration carbone actif en grain (CAG) ✅

Line 4 ~~Ozone~~ ❌ + carbone actif en grains (CAG) ✅

Installation pilote Fentastic: photo-Fenton

Différentes doses de réactifs ont été testées pour garantir une élimination maximale des micropolluants car le projet CoMinGreat a montré que les résultats obtenus en laboratoire ne sont pas totalement extrapolables

Conditions tested

UV/H₂O₂ 20 mg/L

UV/H₂O₂ 40 mg/L

UV/H₂O₂ 100 mg/L

Fe:Citric acid 1:2. 1.5 mg/L iron 20 mg/L H₂O₂

Fe:Citric acid 1:2. 3 mg/L iron 20 mg/L H₂O₂

Fe:Citric acid 1:2. 3 mg/L iron 40 mg/L H₂O₂

Fe:Citric acid 1:2. 6 mg/L iron 20 mg/L H₂O₂

Fe:Citric acid 1:2. 6 mg/L iron 40 mg/L H₂O₂



Installation pilote Fentastic: CAG

Modifications du fonctionnement du CAG

- Opération en parallèle
 - hauteur du lit filtrant 1 m
 - Débit 3 L/min
 - Temps de contact 20 minutes
- Deux types de CAG testés
 - CAG frais
 - CAG régénéré



Thermiquement par CarboTech
Empreinte carbone réduite



Installation pilote Fentastic

Formation de futures spécialistes

- Étudiante en master recrutée comme support technique pour la réalisation de tests de laboratoire.
- Thèse de Master sur l'évolution des macro-paramètres dans les technologies testées à Fentastic (Uni.Lu, défense en Juillet 2023)
- Thèse de Master : Proposition d'analyse du cycle de vie (Uni.Lu, défense en Septembre 2023)
- Thèse de fin d'études RWTH Aachen
- Partie de une Thèse de doctorat (Uni.Lu défense en 2025)

Future installation pilote

Et ce n'est que le début

2023 Achèvement du projet Fentastic

2024 Rheinland-Pfälzische Technische Universität

À l'avenir

Autres institutions

Études de faisabilité au Luxembourg ou autres pays.

Danke!
Thanks!
Merci!



Paula Nunez Tafalla,
Université du Luxembourg

 paula.nunez@uni.lu

 /paula-nunez-tafalla

